

人間理解の三つの心理学的アプローチと 最近の周辺科学の研究

－新しい母親像と父親像の研究（Ⅳ）⁽¹⁾－

岸 本 弘

I は じ め に

ダウインの進化論の歴史的意味は、地球上の動植物の形態を丹念に観察し、外見的には何の関係もないようにみえる地球上に広範囲に分布する異った種が、実は構造的に極めて類似していること、そしてこれらの種は、実は同じ祖先から発生し、生物学的な特質の中で種の生存を促進するものは維持され、適さないものは脱落、抑制される自然淘汰のしくみによって次の世代に伝達される、進化の過程で出現したきたことを示した点にある。したがってこの進化の過程はむろん今日なお連続して進行中のはずであるが、明らかにこの生物学的進化の過程は非常に緩慢な過程で、われわれ現在の人間の種はほぼ数万年前に進化出現したといわれているが、その後どのような重要な生物学的変化が起こったかを証明することは極めて困難である。

一方適応を強いる環境の変化の方はまさに驚異的で、しかもその速度はここにきて急速に速まっている。特に世界中が重工業化されてきた第2次大戦後の地球をめぐる物理化学的变化はまさにすさまじく、自ら作った変化によって容易ならぬ適応上の問題を既に発生させ始めているようにさえみえる。たとえば炭酸ガスや放射能による大気汚染、フロンガスの問題、水や食物中の有害化学物質の存在等々。

また、医療の進歩や栄養の改善等による表1のような日本の場合に象徴される、世界的な妊産婦・乳児死亡率の激減と、寿命の驚異的な伸びによる幾何級数の人口増加。一方産児制限シ

表1 お産と赤ちゃんの安全性はこんなに高まった（朝日新聞、1988年3月8日）

	総人口	出生	妊産婦死亡	〔出生 1万対〕	新生児死亡	〔出生 千対〕
1899（明治32）年	4,340万人	138万人	6,240人	45.0	108,077人	77.9
1950（昭和25）年	8,319万人	233万人	4,117人	17.6	64,142人	27.4
1986（ " 61）年	12,094万人	138万人	162人	1.2	4,296人	3.1

（注）厚生省統計（明治32年以降）による。新生児とは、生後28日未満をいう。

システムの導入による文明国の家族単位の子どもの数の激減、生殖操作による試験管ベビーの誕生や、男女の生み分け等も可能な段階になってきている等々。あれやこれやの急激な環境変化によって既にわれわれの種に重要な適応上の要請が起こっているのではないかの、錯覚にすらとられる程のこの頃の急激な環境変化である。

その人間の方は、解剖学的及び生理学的には、過去2、3万年の間は殆んど変化していない。現代の子どもも、旧石器時代の穴居人の家族の子どもも発生学的にみれば、この2人の赤ん坊は見分けがつかず、どちらも人間としての種の可能性はすべて持っている。ところが成長しておとなになると、全く違ってしまう。一方の旧石器時代人はせいぜい狩をしたり食物を採取し、粗雑な石器を使って食事をし、世界を魔術的にとらえて祈りを捧げるのが生活の全容であった。一方現代人はまだまだ開発さるべき能力が無限に残されていることを予測させるかのように、畑なして野菜を作り出し、ロボットに自動車を作らせ、地球圏から出て月世界に軟着陸して地球との間で交信することもできる。それどころかボイジャは太陽系から銀河系へ向って既に船出し、地球の生成や生命発生の謎を解く数々の鍵を送り続けてさえいる。

しかしながらこの人間という種は、それ以前の数えきれない長い連続的な自然淘汰の結果として、ある特性が適応的か不適応的かを決定する環境からのフィードバックにより無限の突然変異を積み重ね、やがて生命が生じ、その進化のある頂点として姿を現わしてきたものである。したがってこの種としての人間の特性には、進化の過程の先祖としての下等な生物時代に持たれていたものも残存し、その特性を共有している。だから逆にいえば、機会さえあれば、元の出身者の状態にともすれば先祖返りしそうになる。たとえばアウシュヴィッツの生き残り証人フランク（V. E. Frankl）のいうように、他人をだまし合う競争にうき身をやつしたり、動物以上に残酷な、個人的にはバラバラ殺人事件を起こしたり、集団的には大量殺人にともすれば今なお活路を見出そうとする人々が、常に現われかねない状態にある。

II 固体発生と系統発生

以上のことから、人間の行動を理解するためには、動物の行動の適応様式の系統発生的進化の筋道と、われわれの子どもが出生から展開する固体発生的な発達の变化のあとをたどることが、最も合理的な方法であることが解る。われわれの行動は、われわれの先祖である動物と、われわれの子どもの出生からの行動の、いわば二つながらの連続的な発達变化の結果だからである。したがって人間の行動も、多くの動物と同じように生まれつきの成因（生得的要因）と、経験を基盤とする成因（獲得的要因）からなりたっているが、表2は下等な動物程前者（走性と反射と本能）の方が支配的で、高等になるにつれ後（学習と推理）の方が優勢になってきたことを、具体的な行動の典型例で示したものである。系統発生的連続性と差異がよ

く解る。

表2 種々の適応様式の具体的な例(Dethier and Stellar,1970, 村田孝次訳)

	無脊椎動物	鳥類と下等哺乳類	下等霊長類	人間
推 理		ネズミは原始的な推理力を示す。障害物の向こう側にあるチーズ片に達する最良の道は長い回り道であることを知っている。	チンパンジーは短い棒を使って長い棒をひきよせ、それを使って檻から遠く離れた餌を手に入れることができる。	具体的な対象を見ないでも複雑な問題を解決するが、これは言語を用いておこなう推理による。
学 習	タコはカニが大好物だが、ある実験では、白いカードのついたカニが電気ショックを意味し、避けねばならぬものであることを学習した。	イヌは骨をもらうために箱のレバーを押す学習をした。箱が後ろ向きにされても犬は同じ場所で空を押し続けた。	サルは例外的な形をしているものを選ぶというような、複雑な学習をすることができるが、この学習には1,000試行以上を要することが多い。	タイピストはある文字を見、あるいはある音声を聞くことで、自動的に特定のキイをたたくよう条件づけられている。
本 能	スズメバチは、イモムシを麻痺させ、その中に卵を生み幼虫に暖かさと餌を確保してやる。この行動は生まれつきもっているものである。	鳥の造巣行動は非常に固定している。ある種のウソは5世代の間カナリアに育てられた後でも、なお典型的なウソの巣を作った。	類人猿や他の霊長類は、自分で、またはお互いに唇で毛をなめながら「毛づくろい」をする。この行動は学習によって変容はするが、生得的なものである。	わずかの本能あるいは固定した活動パターンをもって生まれるようだ。
反射と走性	単細胞ゾウリムシは、冷水タンクの中で、より居心地の良い端のほうに移動する。このことから温度走性のあることがわかる。	ネコが高所から落ちるとき必ず足から地面につく。頭がまず回転し、自動反射活動によって身体がそれに続くのである。	歩行には、重力に対するバランスを保つ反射と、足の裏にかかる圧力によって部分的に刺激される筋の反射とを含んでいる。	比較的少数の反射しかもっていない。吸乳反射や膝蓋反射などはその数少ない反射の一部である。

〔注〕 辞句に多少の修正を加えた

動物学者ポルトマン (A. Portmann) は、この点についてあらゆる本質的な行動様式が生物学的本能に規定されている動物と人間では、本能体制の意味が全く違ってきたと、およそ次のようにいっている⁽²⁾。人間のばあいには、もっとも本能的な、たとえばセックスの領域でさえ、個人によってばかりではなく時によっても極端に違った行動様式があり、そのあいだに鋭い葛藤さえおこる可能性がある。したがってこれ程直接に種の保存に関係のない生活領域では、この自由な決断という可能性はさらにいっそう大きい、と。しかしこのセックスの領域でも、たとえばニホンザルの最近の観察から従来ないといわれていた母子相姦もあるし、排卵を

伴わない交尾もかなり高率でみられることも確認されている⁽³⁾。これらの現象が直ちにヒトに移行していく進化の過程と考えられるかどうかについては、なお慎重な吟味が必要だが、サルと人間との行動上の系統発生的親近性がますます増していることだけは確かである。

しかし両者の行動の系統発生的相違もまた明らかで、たとえば雌のチンパンジーの子「グア」が、ほぼ同年齢の研究者の子どもドナルドと同じ家庭で全く同じように育てられている⁽⁴⁾。その目的の一つは、グアがどの程度人間化されうるかをみることであった。その結果、確かにグアは少なくとも、「跳躍、握手、コップで飲むこと、スプーンを使って食べること、ドアを開けること、お手つだい、人の要求に従うこと、排便の予告、若干の語の意味を理解すること」などは、ドナルドよりも早くできるようになった。このように、またケラー (W. Köhler) によって心理学上の決定的瞬間といわせた⁽⁵⁾、チンパンジー「ヌエバ」のように、彼らも表2で示されているようにある程度「場面を見通し、簡単な道具を作ること」はできるようになる。ところがグアはその段階で早くも成熟的限界に達したのに、ドナルドはゆっくりとこれに追いつき、生後1年2～3か月で殆どすべての行動面で追い抜いてしまった。グアにはできない言語行動が軌道にのり始めるのもこの時期で、この年齢以後特に知的行動の面で、成熟上の差異は日増しに大きくなっていった。



以上のように人間は系統発生的にみて最高の発達段階に達するが、生まれた時には逆に最も遅れた状態で生まれてくる。ポルトマンは哺乳類を就巢性（長く巣に留る）と、離巢性（直ぐに巣立つ）に分けて巧妙に説明している。前者はウサギやネズミのように妊娠期間が短く、多産で、生まれてくる赤ちゃんは未成熟で眼も閉じ、長期間親の保護を必要とする。後者は前述の猿類やウシやウマ、クジラのように妊娠期間が長く原則として1頭生み、生まれてくる赤ん坊は既に開いた眼と発達した感覚器官を持ち、生まれたその時から幼稚ではあるが、さまざまな能力を持つ親とはほぼ同じような行動ができる、いわば小さなおとなである。ところが人間は後者に近く、妊娠期間も長く、開いた眼と発達した感覚器官を持って赤ちゃんは普通ひとりて生まれてくるのに、歩行もできず、言葉も使えず、それができるようになる、いわば小さなおとなの状態になるまでにほぼ1年かかる。ポルトマンは、このどちらにも入れられないどっちつかずの人間のみにもみられる特質を示すために、人間を2次的就巢性とか、生理的早産児と呼んで区別したのである。

人間の赤ん坊がこのようにいわば早過ぎる状態で生まれてくるのが、逆に人間の資質が遺伝的に決定される部分が少なく、それだけ遺伝的素質と環境との相互作用を通じて新しく創造し、創造されるべき部分を多く持って生まれてくることを示している。しかし野生児や孤立児の例がいみじくも象徴しているように、この人間のみにも固有な能力の世界に達することができるのは、社会的諸関係の中でのみ可能である。よくいわれるように、ネコの子は人間に育てら

れてもネコになるが、人間の子は人間に育てられないと人間にはなれないのである。



それではサルの子も、人間に育てられてもサルになるかということが研究されている。ハーロウ (H. F. Harlow) の、霊長類の中でも極めて成熟した形で生まれ、しかも成長が速く、そのうなめたり、すがりついたりする母子関係、遊び、性行動、感情、知覚、探索行動から恐怖や不安の発達過程等が非常に人間に似ているという好条件の備った、インド産のアカゲザルの研究がある⁽⁶⁾。

生後6～12時間で母ザルから引き離し、栄養たっぷりの哺乳ビンで飼育した子ザルたちは、母ザルに育てられた子ザルよりも25%も大きく重く育ち、死亡率も低かった。こうしてハーロウらは、一時期生みの母ザル達よりも自分達を、秀れた代理母だと信じたふしがある。しかしその後の発達過程を観察するにつれて、手痛い打撃を受けることになった。一層効果的と確信し始めていた生みの母親からの隔離状態のもとで、実はサル達に気づかないうちに重大な神経障害——スピッツ (R. A. Spitz) やボウルビー (J. Bowlby) が指摘する⁽⁷⁾、生後間もなくなんらかの事情で母親から分離されたり、孤児院等で複数の形式的な代理母によって育てられた人間の子どもにみられる、自閉症や分裂病的症状に極めて類似した症状——をひき起こしていたことに気づかされる。そればかりかおとなになった段階で、これらのサルが本能的と考えられていた生殖行動も、育児行動も正常にはできなくなることが知られる。日本の動物園等でも猿類の間には大なり小なり同じような現象が起っていることは、よく知られている。もっともハーロウらはその後のリハビリ作戦によって、これらのサルをサル社会に復帰させることには、ある程度成功してはいるらしいが。その後前述の早期の母子分離から起こる行動障害は、人間やサルばかりではなく、ヤギやニワトリ、ネズミ、イタチ、モルモット等の下等な哺乳類系の実験でも大なり小なり見られることが解り、ローレンツ (K. Z. Lorenz) によってカスパー・ハウザー・コンプレックスと名づけられている。この点でも系統発生的類似性がみられるのである。

Ⅲ 三つの伝統的な心理学的アプローチ

人間におけるこのような本能行動の弱体化、学習行動の進出、人間にのみ固有の言語を使う推理活動の展開は恐らく人間の中樞神経系（大脳新皮質）の発達と密接に関連している。人間は胎生において既に大脳が極度に発達し、それにみあうだけの肢体を胎内で育てることができないために、人間の新生児は頭でっかちで、前述のように横臥の状態で生まれてくる。人間の新生児はその大きくて重い頭を支えることができる身体を持たず、生得的な本能的適応機構に乏しく、ひとり立ちするには極めて遠い状態にある。人間はこのように本能機構はきわめて不

十分にしか与えられなかったが、環境に適応するばかりではなく、これを改変する知能を育てるための重くて大きく、繊細な脳中枢を与えられたのである。人に最も近い現生霊長類チンパンジーの誕生時の脳重は130グラム、人間は360～386グラムというから3倍である。したがってその脳を支えて直

立して歩き始め、その脳を人間的に働かせ始める言語行動が獲得されるまでが極めて重要で、この二つが可能になった段階から、他の動物に大きく水をあげ、人間固有の世界に飛びたっていく。

そしてこの二つの過

程、立って歩き、言葉を使い始める発達過程が、比較的環境や経験に左右されない、人間固有のつくりつけの成熟過程と考えられるべきではないかと注目され始めていることについては、既に述べたのでここではふれないことにする⁽⁸⁾。もっとも例の狼に育てられた少女は人間の世界に連れ戻されてもなかなか人間らしい歩き方をとり戻せなかった。またアヴェロン野生児や孤立児カスパー・ハウザーともども、ことばの理解と使用には殊の手間どっている。これらの古い時代の事例には疑問点も少なくないが、最近では1974年報告の13歳7カ月で救出されたアメリカのジェニー等の例もあり、いずれにしても歩行し、言葉を使う人間社会の中で、それを見、それを聞いて育ったから可能になるのであって、子どもたちは自分で歩行の仕方を決め、ことばを発明することはできない。この意味では成熟過程といっても、むろんある種の経験（観察学習、模倣学習等々）は必要なのである。



人間の行動ではこのように生後の経験で学習、獲得する部分が多くなるので、人間の心理構造（パーソナリティ）の実相はそれだけとらえにくくなるが、表4は、人間の心理構造の規定因と発達過程をとらえようとする三つの主要な心理学的アプローチの特質を示したものである⁽⁹⁾。現在ではこのように大きく分けると、その努力の方向は最も本能的な種の保存欲求等に力点をおいた(a)と、動物の行動との関連性に力点をおいた(b)と、むしろ人間の特殊性に力点を置いた(c)に分けられているが、これらの人間理解のアプローチはむろん将来は統合されるべきもので、相補的な関係にあるとみるべきものである。

表3 類人猿と人間の脳髓の重さの増加率の比較(Portmann)

妊 娠 日 数	誕生に際しての		成人した	
	合計体重	脳重さ	脳重さ	合計体重
	gr.	gr.	gr.	kgr.
ゴ リ ラ ?	1500 (1800)	約 130	430	100
チンパンジー 253	1890	約 130	400	40～75
オランウータン 275	1500	約 130	400	75
人 間 280	3200	360～386	1450	65～75

胎生期間は、人間の場合は普通みとめられているものである。チンパンジーの「妊娠年齢」は、計算すると上述の平均値は231日となる。類人猿の脳髓の重さの数字は、ごく最近にあきらかになった胎生時の体重と、乳児期（乳歯がでる前の）のもっとも早い時期の脳髓の重さから、私かわりだした細心の注意を払った推定の結果である。

表4 パーソナリティ研究の3種のアプローチ(Lazarus and Monat,1979, 帆足喜与子訳)

	(a)心理力動的	(b)行動論的	(c)人間主義的一実存的
パーソナリティの規定因	行動は法則的で完全に規定される。生物学的力(例:性的で攻撃の本能や生得的、予定的、発達の連続)が強く強調されている。もちろん社会的力もパーソナリティ形成に重要である。現代の意見は生物学的社会的規定因の相互作用の大きな均衡を認める。	行動は法則的で完全に規定されている。環境的/社会的力がパーソナリティの一義的形成者である。生物学的動因(例:飢え, 渇き, 性)は軽視される。このアプローチを採用した人々によれば, 生物学的動因の満足は社会的刺激と結びつくと, 影響力ある社会的動因となることが重要という。	自由意思, 選択, 目的が真に本能と環境の力を超越させる。自己実現の傾向や生得的な能力(内臓器官動因や欠乏ではない)を強調。しかし創造的自己概念は社会的力によって主として形成される。
パーソナリティの発達	成長は生物学的展開の段階または発達の道標と危機として示される。これらの発達の道標の成功の解決が, より成熟した自我につながり, 一方不成功の解決は性格特性あるいは不適合なパーソナリティ機能に至る。緊張低減(「快楽原理」)と, 生と死の本能の表現と禁止の間の交錯がパーソナリティの過程を成している。	生得的な展開の発達の段階や危機に関する指導概念はない。成長は強化と模倣の関数である。強化, 刺激般化, 弁別, シェイピングと社会的学習のスケジュールは, 習慣の形成とその結果のパーソナリティの創造に影響を及ぼす必須概念である。もっとも最近のアプローチは, 認知スタイルや方略のような「人の変数」にも重点をおく。	行動, 感情, 思考, 知覚の仕方に影響を与える独自の自己体系の成長が強調される。積極的好意を求める人と自由に, もしくは条件的に積極的好意を示す自分にとって大切な人との間の相互作用が創造的自己体系に大きく影響を与える。意味と目的の探究がまた人間的行動を動機づける。

〔注〕 上掲のパーソナリティへの心理力動的, 行動論的ならびに人間主義的一実存的アプローチは, 基本的にはそれぞれ, フロイト, ロジャーズ, スキナーの著書によったものである。それぞれのアプローチへの, 他の有力な著者たちの見解も引用してあるが, それはあまり多くない。*多少辞句を加えた(岸本)

たとえば(b)のアプローチの立場に立つ, パブロフ(I. P. Pavlov)も, 動物と人間との行動の連続性と相違点を, 二つの信号系を使って巧妙に説明している。彼によると, 前述のグアやヌエバにみられるように, 動物にも人間と共通な具体的な感覚の形で外界を直接に反映する第1信号系(条件反射)に基づく, 幼稚ではあるが明らかに「表象」「思考」「理解」「記憶」の萌芽がみられる。人間の大きなちがいは, これらの第1信号系から送られてくるいろいろな具体的情報をまとめながら, 言葉の使用と結びついて機能し始める人間にのみ固有な第2信号系(高次神経活動に基づく言葉・思考)に基づく抽象化と普遍化によって, 自分で自分の行動プランを作る能力(創造力)を兼ね備えていることである。だからこそ前述の旧石器人から出発して自分の行動プランを作ってそれに従って環境に働きかけ, 失敗と成功のジグザクの過程を経てこれを改変し, 遂には自分の変身であるボイジャを飛ばせ, 太陽系から銀河系の探索に向かわせ, 逐一その情報を送らせることまで達することができたのである。しかし, 忘れては

ならないことは、この第2信号系は、「祖先の原人が人間に進化していく過程において、環境との相互関係がしだいに完全なものになってゆくにつれて、第1信号系をもとにしてつくられ」たもので、「両者がそれぞれ独立しているといえるのは相対的意味においてであって、両者は第2信号系に導かれる完全に一つのもので、一緒に活動」⁽⁴⁾しているということである。このことは次のことから証拠だてられよう。第1信号系の情緒的、形象的思索が特に発達している芸術家たちに対して、哲学者や数学者、言語学者等は第2信号系が発達している。この両系が平等に発達している第3のカテゴリの人々もいる。

すなわち言語中枢の出現過程で、大脳にある諸感覚中枢に著しい変化が生じた。第1信号系の運動中枢の領域内でまず言語運動の感覚中枢の細胞（ニューロン）がますます集中し、同時に高度の分析と総合をする神経細胞が完成する。そして聴覚中枢でも音声のことが発達するにつれて、言葉を知覚し、その再生のコントロールを助ける神経細胞（神経元）が発達した。その他これらの諸感覚中枢の発達は、「全体としては人間の身体組織の進歩を、部分的には大脳皮質の分化をもたらし、当然それだけ環境に対して広く正確に順応し、それを利用することができるようになった」と考えられている。

一方、(a)のアプローチの代表者のひとりである、フロイト (S. Freud) は、人間を行動にかりたてている基本的動因として性欲をあげたが、彼の協同研究者で途中から袂を分かったアドラー (A. Adler) は権力欲求をあげた。事実サル社会でも性とステータスをめぐって激しい斗争による、ヒエラルキーが成立しているらしい⁽⁵⁾。この2人に師事した後、アウシュヴィッツに収容され辛うじて生き残ったフランクは、その極限の体験からこれらの二つの動物的欲求のうえに人間には人間のみに固有の「意味を求める欲求」のあることを強調し、この人間存在を志向する欲求の分析（実存分析）の必要性を唱導して(c)の実存主義の立場にたつことになった。マレーやマスローらの人間主義者も、動機の点でも人間には動物にはない、たとえば自己実現等の動機層が進化してきたと主張している。このように人間はどうしても自己及び人間そのものの存在に特殊な意味を持たせ、生命現象にともしれば物理、化学現象以上の意味を与えがちである。生命現象に未知の領域がたくさんあった時には特に、しかし現在なお残された未知の領域は決して少なくないのでまだまだ、どうしてもそこに神秘的な特殊な意味を求めたがる。こうしてダウインの進化論は発表当時から特に、人間世界に殊更に意味を持たせようとする宗教世界から強い攻撃と迫害を受けた。がそれを受け入れた科学の努力、そして特に最近のコンピューターや分子生物学等の開発、発展はめざましく、それらによって脳の神経細胞のモデル化が進み、生命現象が物理、化学現象として細胞分子の世界で一步一步解明されていくごとに、生命の神秘のヴェールは急速にはがされ始めているともいえよう。

IV 最近の周辺科学と日本人学者の研究

しかしその故にまた一方人間存在の特殊性に殊更にスポットをあてる心理学者が、最近再び脚光を浴びはじめている。たとえば前述のマスロー（A. H. Maslow）やロジャース（C. R. Rogers）らに象徴される人間主義者やフランクフルトの実存主義者の研究は、人の生涯を通じての自己実現性（創造性）や人間存在の意味を強調するので、当然主観的個人的体験から出発する。したがってこれらの観点は心理学では、個人的なことで実証性に乏しいとしてタヴァー視されてきた面がある。しかしコフカ（K. Koffka）やケラーらゲシュタルト派はむしろ、その主観的なものを最も排除してきたはずの行動論的アプローチ(b)の中からさえトールマン（E. C. Tolman）らをはじめ殊更に認知知図やスタイルや方略等の「人の変数」に着目する認知派の抬頭もめざましい。またスピアマン（C. S. Spearman）やギルフォード（J. P. Guilford）等の知能心理学者も因子分析等によって早くから人間の知能は複数あり、ある程度独立して働くと主張してきた。特にコンピューターが急速に開発され、ロボットに象徴されるように、人の情報処理過程を直接にモデル化する試みが、前述のように心理学者以外の研究者によって急速に試みられている。たとえば脳の神経細胞（ニューロン）の働きをまねた576個の演算素子を集めた、大規模集積回路が、日本でも開発されている¹²⁾。素子一つひとつは比較的単純な計算機能しか持たないが、お互いに複雑にからみ合った電気信号をやりとりすることで、人間の脳のように直接的ひらめきを発揮し、超高速の計算もできる。つまり物事を学んだり、直観的に判断したりする脳のしくみを電氣的に再現し、近い将来、人の声の識別や最も効果的な仕事の手順の判断などもできるコンピューターの製造も既に日程に上っているという。こうして心理学においても一時期タヴァー視されていた意識、意味、認知というようなことばも次第に禁句視されなくなっている。むしろこの人間の特殊性を現わす脳神経細胞のモデル化の方向から、人間のみに固有な記憶の多様性やその記憶をどんどん変えていく、神秘的な情報処理能力、及びそれに基づく前述の自分で自分のプランを作る創造性の謎等が近い将来解き明かされてくるかもしれないと期待されている。



この点では頭がよいので軟体動物の霊長類ともいわれるイカとタコ。体の色を変え、まわりの風景に隠れる能力は、カメレオン等何種類かの動物が持っている。しかしタコのように筋肉が働き、まわりの砂や岩にあわせてでこぼこに盛りあがり、周囲の状況にあわせて瞬間的に変身できる動物は他にいない。そのうえ砂や岩にかくれようとして見破られ、更に敵に追いかけて海中を逃げながら、まわりには存在しない海草の切れ端のように変身する。つまり以前の経験を記憶していて、後でそれを表現できるというわけだ¹³⁾。タコやイカには脳とよばれる

ほど大きく集中度の高い神経節というのがあって、体の各部分で受けた刺激を中枢部分で総合的に判断できる。しかも哺乳類等にくらべれば、その神経組織はおそろしく単純である。

この面での研究に先鞭をつけたのは、脳とよぶことのできる神経線維の集中化を最初に進化させた、大変単純な、やぶにらみの扁形虫、プラナリヤの学習と記憶の研究をしたマックコーネル (J. V. McConnell) らである⁴⁴⁾。神経生理学によれば、脳は基本的には神経細胞の集合であり、脳の活動は個々の神経細胞の活動の連鎖からなりたっている。下等な動物から高等になるにつれて、神経細胞の数が増加し、同時に神経細胞相互の連絡が複雑化する。とにかくこちらの方、つまり生きている神経細胞の方からの解明の努力も、更にネズミ、ネコ、猿類へと進み、更に人間の脳への非侵襲的なアプローチを可能にした画像法の発展によって直接人間に向かったの努力さえ既に日本でも急ピッチで進められている⁴⁵⁾。イカやタコから猿類に至る神経組織の解明が後述する遺伝子解明のファジーや、免疫系遺伝子解明のマウスのような突破口になりうるかどうか？

とにかく以上のように最近の神経科学、電子工学、認知心理学等3方面からの人間理解、特に知能の解明努力はまさにめざましく、この点でも日本人学者の最近の活躍は目立っている。それによると知能をあずかる大脳は多数の神経細胞がコンパクトに詰め込まれた超高度の集積回路を形成しており、表面を覆う皮質には進化上古い部分と新しい部分があり、新皮質はきれいな6層からなる幅2～5ミリの細胞層をなしている。哺乳類、特に霊長類でよく発達しており、脳の全重量の7～8割を占め、人間では9割を占めている。場所によりその構造に微妙な差があり、ブロードマン (Brodmann, K.) によって52の領域 (領野) に分けられた。

大脳皮質 1 mm^3 の中には神経細胞が約10万個含まれており、それが10～15 kmに及ぶ軸索突起を伸ばし、10億個ものシナプスを介して結合し合っている。これらの神経細胞は直径0.3 mm、高さ1 mm程度の円柱状にまとまってコラムと呼ぶ構造を作って、大脳の一つの機能単位を形成している。大脳皮質の各領域には相互に結合したコラムが並んでいて、多数のコラムが並列に働いて、その小領域の機能を生み出すと考えられている。このようにわれわれの知能は、領域によってたとえば言語的、空間的、論理数学的、音楽的、身体運動的というように多数の能力にわかれていて、たとえば数学的に秀れている人が逆に身体運動的には劣るというように、それらは互いにある程度 (むろん無関係ではないが) 独立して働くと考えられている。その証拠は、異った知的な活動は異った脳部位の障害で欠損するという事実によっても裏づけられている。そしてこの知能の枠組みと機能は人類を通じて、つまり前述の旧石器時代人でも現代文明人でも、今のところ共有されており、ただいわばその使う対象、材料が違ってきているだけだといえよう。

人間の知能 (知性) はどれもこのように基本的には同じ様式と規則で構造化されたコラム群の機能からなり、同様の感覚・知覚・認知・行動出力という経路を持っている。そしてこの相

対的に独立した各階層的神経路は分子レベルでさえ異っているという証拠が、（たとえばCot3 01というモノクローナル抗体に対する抗原分子は、特定の神経経路にのみ存在するというように）得られ始めているが、各神経経路の基本構造は同様であり、例外は現在のところ見つかっていないという。こうして大脳新皮質の構造と進化の問題を考察する機はまさに熟してきたと、在米の少壮学者沢口俊之氏のように、既にだいたんに人間の脳活動と進化について興味ある仮説を展開している人もある¹⁰⁾。



ともあれ、生命の誕生も物質進化の延長線上で起きたことであり、生命の進化は遺伝子（DNA）の複製過程で起きた偶然の事故の集積がもたらしたものだ。その進化の頂点にたつ人間のこの「意味も求める」心理世界の出現も、物質の「偶然の事故の計算しきれないほどの総和の産物」と解釈される。こうしていまや人間が問い続け、意味を求めてきた人間論という最も古い哲学上の謎が、一方では生命化学上の問題へと急速におきかえられつつある。人間発達の遺伝と環境の問題も、遺伝のしくみとその発現の仕方の方からも急速に解明され始めているともいえるのである。

たとえば分子生物学を飛躍的に発展させることになった遺伝情報のにないては、遺伝子（DNA）であり、それ以外ではないということを確認した実験で使ったのは、バクテリア・ファージであった。人間の遺伝子は5万個から10万個といわれ、当時の科学の水準ではその解明は不可能に近かった。ところがファージの遺伝子は50個しかなく、しかも遺伝の基本的しくみは人間と同じであった。だからこの発見はそのまま人間理解に援用され、飛躍的なその後の発展が約束されることになった。

しかし高等動物だけが持っているシステムである免疫作用の遺伝のしくみの研究となると、細菌やファージではもはや解明できない。利根川博士のあの発見は、人間と同じ免疫というシステムを持っている動物の中では、比較的単純でライフサイクルも短い好条件のマウスを使った為に成功したのである。



高等動物のみが持つ免疫反応というのは、病原菌である分子が外から侵入してくると、その都度遺伝子によってちょうどそれとカギとカギ穴のようにぴったりとあった抗体分子が作られて反応する。しかし病原菌の種類は極めて多種多様であるばかりではなく、次から次に新しい病原菌が発生し、場合によっては人間は生涯に1億個もの病原菌の侵入に直面する。ところが人間でもマウスでも同じだが、われわれの細胞は数万の遺伝子しか作れない。どうして数万個の遺伝子が億単位の抗体を作って反応することができるのか？ その謎が、マウスの遺伝子を解析することによって解かれたのである¹¹⁾。

われわれの身体は、親から抗体遺伝子を完成された形で受け継ぐのではなく、千個ぐらいの

エレメント（素子）のような部品を受け継ぐ。この僅かな部品が抗体を作るリンパ球が成熟する過程で、病原菌に合うようにいろいろに組み合わせられ並べかえられ寄せ集められ、多種多様な、場合によっては1億個ぐらいの抗体遺伝子を個々の個体の一生の間に作りあげる。しかしこの抗体遺伝子は一代かぎり、子どもに伝わるのは、僅かなエレメントのような部品で、彼らは始めからやり直さなければならない。だから無限に新しい病原菌の発生に対応できる。

この研究の持つ意味は、従来は生殖細胞、筋肉細胞、リンパ球でも、遺伝子（DNA）の配列は全く同じ、不変、不動であると信じられていた。ところが免疫系では全く逆に個体発生の過程で遺伝子がいろいろな組み合わせで並びかえられ寄せ集められて再構成されて、新しい遺伝子が作られるということを発見した点にある。つまり子どもは生殖細胞の中の抗体遺伝子を、並び方の決っていない部品がばらばらの状態のままで受けつぐのだから、逆にいえば一代ごとに子どもはリンパ球を作る過程で抗体遺伝子を無限に作り直していくことができることになる。



以上のように生物的にみればマウスと人間は同じ哺乳類であり、その関連性は極めて高い。人間の持っているものは大部分マウスも持っている。心臓も胃も、肝臓もある。眼も、筋肉もある。そして免疫反応もする。大きさは違うが、基本的にはメカニズムも機能も同じ。それにもかかわらず、人間は人間らしく振舞い、ネズミはネズミらしく行動する。何がそうさせているのかといえば、両者の決定的違いは脳ということになろう。マウスよりも高等で最も人間に近い霊長類にも一層秀れた脳があるが、これも人間の脳とは決定的に差がある。だからこれは現在では既に技術的には可能になっているというが、人間とサル(19)の全遺伝子の解読（塩基配列を読むこと）と比較をして、人間に特有の遺伝子が出てきたら、それは大部分脳に関するものだろう。たぶん大部分は共通で、そして人間にはない遺伝子も彼らにもあるだろうが、サルにはなく人間にだけある部分というのが、人間らしい特有の行動を可能にしているものではないか。その部分の遺伝子が持つ意味を解明していけば、人間を人間たらしめているものの実相が、遺伝子レベルで解るのではないかともいわれている。もっともこれには労力と時間が今の段階では莫大にかかりすぎるということで、やられないでいるというのだが……⁽¹⁹⁾。脳の研究というのは複雑で以上のように方法論的にむずかしく、理論の検証もなかなかできにくい。しかし免疫系と神経系はともに複雑であるばかりでなく高等動物で発達し、実質レベルでたいへん相似性が高いことも解ってきている。遺伝子組み換えというのは、系統発生の流れの中では日常的に起きていることだが、それが免疫系では個体発生の中でも起きているということが解ってきた。そうすると免疫系で得られた知識をもとに脳を見直してみると、脳の未知のメカニズムが解明されてくるかもしれない。前述の高等生物の免疫機能では、下等なファジーにはない遺伝子の発現の仕方の進化が見られた。マスローやフランクルの主張するように、ま

た、パブロフの第2信号系の説明やコンピューターの複雑化が示唆しているように、脳神経細胞の遺伝子レベルで、どの領域かで、あるいは霊長類を境界として同じような個体発生的に何らかの発現の仕方に変異が生じているかもしれない、とも思われるのである。いずれにしても周辺科学の進歩はめざましく、まさに日進月歩のいきおいである。そしてこの面での最近の日本人学者の活躍にもめざましいものがある。(未完)

注

- (1) この稿は本年報 No.10及び明大人文学研究所紀要 No.27, No.28に発表した稿に続くものである。
- (2) A. ボルトマン(高木正孝訳)『人間はどこまで動物か』岩波新書。
- (3) 宮地伝三郎『サルの話』岩波新書, 同「子づくり以外の交尾」『朝日新聞』1989年7月23日。
- (4) W. N. Kellogg & L. A. Kellogg, The ape and the child, McGraw.
- (5) W. ケーラー(宮孝一訳)『類人猿の知恵試験』岩波書店。
- (6) 古賀行義編著『H. F. ハーロウ』(現代心理学の群像)協同出版。
- (7) E. シュマルルオア(西谷謙堂監訳)『子にとって母とは何か』慶応通信K. K.
- (8) 拙著『思いやりの動機と達成動機』学文社。
- (9) R. S. ラザラス&A. モナト(帆足喜与子訳)『パーソナリティ』岩波書店。
- (10) E. マンデルシュタイン(工藤精一郎訳)『大脳生理学』講談社。
- (11) 水原洋城『ニホンザル行動論ノート』株式会社どうぶつ社。
- (12) 「脳の働きまねたLSI開発」『朝日新聞』1989年9月8日。
- (13) 「科学のひろば」『赤旗』1989年8月16日。
- (14) S. A. メドニック, H. R. ポリオ&E. F. ロフタス(八木寛訳)『学習』岩波書店。
- (15) 伊藤正男・佐伯胖編『認識し行動する脳』東京大学出版会, 「生命現象へ系で迫る」『朝日新聞』, 1989年10月2日。
- (16) 沢口俊之『知性の脳構造と進化』海鳴社。
- (17) 利根川進「科学は芸術である」(安部隆典文責)『文芸春秋』1987年12月号, 同「安保反対からノーベル賞へ」(立花隆文責)同1988年8月号, 1989年9月号。
- (18) この稿提出後, 既に東大理学グループ「チンパンジーと比較して, 人間特有の遺伝子の一部発見」の報道があった。「科学のひろば」『赤旗』1989年12月13日。まさにこの面での研究展開は, 日進月歩の感がある。